

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-193441

(P2001-193441A)

(43)公開日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	C 3 G 0 9 1
B 0 1 D 53/32		B 0 1 D 53/32	4 D 0 0 2
53/34	Z A B	53/34	Z A B Z 4 D 0 4 8
53/72			1 2 0 D
53/56			1 2 9 C
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-6023(P2000-6023)

(22)出願日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 荒川 宮男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100098420

弁理士 加古 宗男

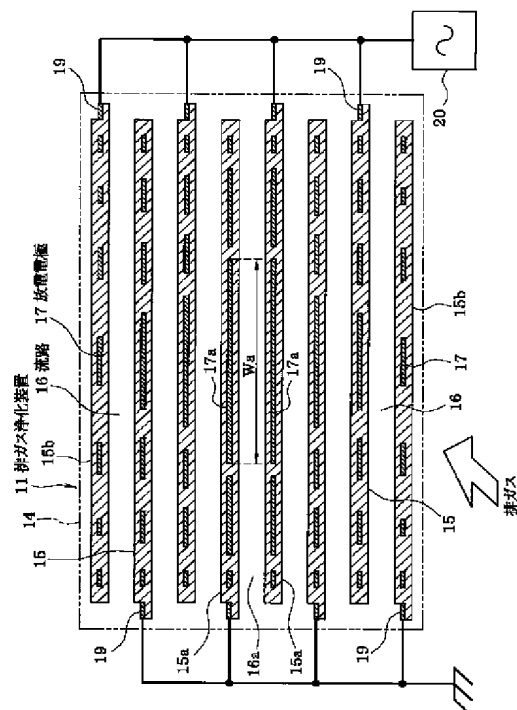
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の排ガス浄化装置

(57)【要約】

【課題】 従来より少ない放電発生量で排ガスを効率良く浄化する。

【解決手段】 浄化ハウジング14内に複数の絶縁基板15を平行に配置し、各絶縁基板15間に排ガスの流路16を形成すると共に、各絶縁基板15内にそれぞれ複数の放電電極17を埋め込み、各流路16内で放電を発生させて排ガスを浄化する。浄化ハウジング14内の排ガス流量分布に応じて放電発生量を変化させるために、浄化ハウジング14の中央部に位置する放電電極17aの横幅を最も広くして放電面積を最も大きくし、そこから周辺部(左右方向及び上下方向)に向かうほど放電電極17の横幅を狭くして放電面積を小さくする。これにより、浄化ハウジング14内の放電発生量の分布は、排ガス流量の多い浄化ハウジング14の中央部で放電発生量が最も多くなり、排ガス流量の少ない周辺部に向かうほど放電発生量が少なくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排ガスを少なくとも1対の放電電極間に形成された流路に流し、該放電電極間で放電を発生させることで、排ガスを浄化する内燃機関の排ガス浄化装置において、

前記放電電極は、排ガス浄化装置内の排ガス流量分布に応じた放電発生量の分布となるように構成されていることを特徴とする内燃機関の排ガス浄化装置。

【請求項2】 前記放電電極は、前記流路の上流部よりも下流部の方が放電発生量が少なくなるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排ガス浄化装置。

【請求項3】 内燃機関の排ガスを少なくとも1対の放電電極間に形成された流路に流し、該放電電極間で放電を発生させることで、排ガスを浄化する内燃機関の排ガス浄化装置において、

前記放電電極は、前記流路の上流部よりも下流部の方が放電発生量が少なくなるように構成されていることを特徴とする内燃機関の排ガス浄化装置。

【請求項4】 前記放電電極の放電面積を変えることで放電発生量が調整されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関の排ガス浄化装置。

【請求項5】 前記放電電極間の間隔を変えることで放電発生量が調整されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の内燃機関の排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電を利用して排ガスの浄化反応を促進させる内燃機関の排ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、放電エネルギーを利用して排ガスを浄化する新たな排ガス浄化技術が研究されている。例えば、米国特許第5746051号公報（図9参照）に示すように、内燃機関の排気管1の途中に浄化ハウジング2を設け、この浄化ハウジング2内に複数の平板電極3を所定間隔で平行に配置し、各放電電極3間に交流高電圧を印加して一様な放電場を形成しながら、排ガスを各放電電極3間の流路に流すことで、排ガスを浄化するようにしたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に、浄化ハウジング2は、多くの放電流路を形成するために、排気管1よりも太く形成されているため、浄化ハウジング2内の排ガス流量は、排気管1から排ガスが直進する中央部が多く、周辺部が少なくなる傾向にある。このため、上記公知例のように排ガス浄化装置全体に一様な放電場を形成する排ガス浄化装置では、排ガス流量の多い中央部を流れる排ガスを浄化するのに必要な放電量が得られるように各放電電極3間に一様に放電を発生させると、排ガス

流量の少ない周辺部では、排ガス流量に対して放電発生量が過剰となってしまう、無駄な電力を消費してしまうという欠点がある。

【0004】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、従来より少ない放電発生量で排ガスを効率良く浄化することができ、消費電力を低減することができる内燃機関の排ガス浄化装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1の内燃機関の排ガス浄化装置は、排ガス流量分布に応じた放電発生量の分布となるように放電電極を構成したものである。このようにすれば、排ガス流量が多いところでは、放電発生量が多くなり、排ガス流量が少ないところでは、放電発生量が少なくなるので、排ガス流量の少ないところでも、その排ガス流量に対して放電発生量が過剰とならず、無駄な電力消費を低減することができ、従来より少ない消費電力で排ガスを効率良く浄化することができる。

【0006】また、排ガスは、流路の下流部に向かうほど浄化が進み、NO_x等の浄化すべき排ガス成分の濃度が低くなる。この点を考慮して、請求項2、3のように、放電電極を、流路の上流部よりも下流部の方が放電発生量が少なくなるように構成しても良い。このようにすれば、浄化すべき排ガス成分の濃度が低くなる下流部で、浄化すべき排ガス成分量に対して放電発生量が過剰とならず、無駄な電力消費を低減することができる。

【0007】この場合、請求項4のように、放電電極の放電面積を変えることで放電発生量を調整するようにしても良い。つまり、放電電極の放電面積を大きくするほど、広い空間に多くの放電が発生するため、放電電極の放電面積の調整によって、簡単に放電発生量を調整することができる。

【0008】また、請求項5のように、放電電極間の間隔を変えることで放電発生量を調整するようにしても良い。つまり、放電電極間の間隔を狭くするほど、放電電極間の電界が強くなって放電が発生しやすくなるため、放電電極間の間隔の調整によっても、簡単に放電発生量を調整することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】〔実施形態（1）〕以下、本発明の実施形態（1）を図1乃至図5に基づいて説明する。図4に示すように、排ガス浄化装置11は、内燃機関であるエンジン12の排気管13の途中に設けられている。この排ガス浄化装置11の浄化ハウジング14は、多くの流路16を形成するために、排気管13よりも太く形成されている。

【0010】図1に示すように、浄化ハウジング14内には、複数の絶縁基板15が所定間隔で平行に配置され、各絶縁基板15間に排ガスが通過する偏平な流路1

10

20

30

40

50

6が形成されている。各絶縁基板15は、放電の生じやすい誘電性のある耐熱性絶縁体（例えばアルミナ等のセラミック、ガラス等）で形成されている。各絶縁基板15内には、それぞれ印刷導体又は導電板によって形成された複数の放電電極17が埋め込まれている。各放電電極17は、これと一体に形成された接続導体18（図2及び図3参照）によって接続され、この接続導体18の一端部に形成された接続端子部19が絶縁基板15の外部に露出している。また、各絶縁基板15の表面（流路16の内壁面）には、排ガスの浄化反応を促進させる触媒（図示せず）がコーティングされている。

【0011】各絶縁基板15は、交互に左右逆向きに配置され、接続端子部19が交互に左右反対側に位置している。排気浄化装置11の一方側（図1の左側）に位置する接続端子部19はグラウンド側に接続され、他方側（図1の右側）に位置する接続端子部19は、例えば高周波の交流高電圧を発生する高電圧発生装置20の出力端子に接続されている。これにより、高電圧発生装置20の動作時には、各流路16を挟んで対向する放電電極17間に高周波の交流高電圧が印加され、各流路16内

で放電が発生する。

【0012】次に、放電電極17の構成を図1乃至図3を用いて説明する。ここで、図2（a）は浄化ハウジング14の最上段（最下段）に位置する絶縁基板15bの横断面図、図2（b）は同絶縁基板15bの縦断面図、図3（a）は浄化ハウジング14の中段に位置する絶縁基板15aの横断面図、図3（b）は同絶縁基板15aの縦断面図である。

【0013】各段の絶縁基板15の複数の放電電極17は、横幅の異なる帯状に形成され、排ガス流れ方向に沿って平行に配列されている。そして、中段の絶縁基板15aの中央部に位置する放電電極17aの横幅 W_a が最も広くなって放電面積が最も大きくなるように形成され、そこから周辺部（左右方向及び上下方向）に向かうほど放電電極17の横幅が狭くなって放電面積が小さくなるように形成されている。これにより、浄化ハウジング14内の放電発生量の分布は、浄化ハウジング14の中央部（中段の流路16aの中央部）で放電発生量が最も多くなり、中央部から周辺部（左右方向及び上下方向）に向かうほど放電発生量が少なくなるように構成されている。

【0014】以上のように構成した排ガス浄化装置11では、各流路16を挟んで対向する放電電極17間に高周波の交流高電圧が印加されると、各流路16内で放電プラズマが発生する。これにより、放電プラズマと流路16の内壁面の触媒との両方の作用によって、各流路16内を流れる排ガスが効率良く浄化される。

【0015】前述したように、浄化ハウジング14は排気管13よりも太く形成されているため、浄化ハウジング14内の排ガス流量は、排気管13から排ガスが直進

する中央部が多く、周辺部が少なくなる傾向にある。また、放電電極17の放電面積が大きくなるほど、広い空間に多くの放電が発生するようになる。

【0016】これらの特性を考慮して、本実施形態（1）では、浄化ハウジング14の中央部の放電電極17aの放電面積を最も大きくし、そこから周辺部に向かうほど放電電極17の放電面積を小さくするようにしているため、排ガス流量が最も多くなる中央部で放電発生量が最も多くなり、排ガス流量が少なくなる周辺部に向かうほど放電発生量が少なくなる。これにより、浄化ハウジング14内の放電発生量の分布が排ガス流量分布に応じた適正な分布となるため、排ガス流量の少ない周辺部でも、その排ガス流量に対して放電発生量が過剰とならず、無駄な電力消費を低減することができ、従来より少ない消費電力で排ガスを効率良く浄化することができる。

【0017】尚、本実施形態（1）では、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を左右方向と上下方向の両方向で変化させるようにしたが、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を左右方向で変化させずに上下方向のみで変化させたり、或は、上下方向で変化させずに左右方向のみで変化させるようにしても良い。

【0018】〔実施形態（2）〕図5に示す本発明の実施形態（2）では、上記実施形態（1）と同じ構成の放電式の排ガス浄化装置11の下流側に、三元触媒、酸化触媒等の触媒コンバータ21を連結し、放電式の排ガス浄化装置11で浄化した排ガスを更に触媒コンバータ21で浄化するようにしている。このようにすれば、放電式の排ガス浄化装置11と触媒コンバータ21との組み合わせによって排ガス浄化率を更に向上することができる。

【0019】〔実施形態（3）〕次に、図6を用いて本発明の実施形態（3）を説明する。ここで、図6は、浄化ハウジング14の中段に位置する絶縁基板22の横断面図である。

【0020】前記実施形態（1）では、各段の絶縁基板15の各放電電極17の横幅を上流部から下流部まで一定幅としたが、本実施形態（3）では、図6に示すように、各段の絶縁基板22の各放電電極23の横幅を上流部から下流部へ向かって狭くなるように形成している。これにより、各放電電極23の放電面積が上流部よりも下流部の方が小さくなり、各流路16の放電発生量が上流部よりも下流部の方が少なくなる。尚、各絶縁基板22の左右両端部に位置する放電電極23aは、流路16の上流部のみに形成しても良い。その他の構成は、前記実施形態（1）と同じである。従って、本実施形態（3）でも、浄化ハウジング14の中央部の放電電極23の放電面積（横幅）を大きくし、そこから周辺部（左右方向及び上下方向）に向かうほど放電電極23の放電面積（横幅）を小さく形成している。これにより、浄化

ハウジング14内の放電発生量の分布が排ガス流量分布に応じた分布にもなっている。

【0021】各流路16を流れる排ガスは、流路16の下流部に向かうほど浄化が進み、 NO_x 等の浄化すべき排ガス成分（以下「未浄化成分」という）の濃度が低くなるため、本実施形態（3）のように、各流路16の上流部よりも下流部の方が放電発生量が少なくなるように構成すれば、未浄化成分濃度が低くなる下流部で、未浄化成分量に対して放電発生量が過剰とならず、無駄な電力消費を低減することができる。

【0022】しかも、本実施形態（3）では、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を排ガス流量分布によっても変化させたので、排ガス流れ方向で放電発生量を変化させる効果と相俟って、浄化ハウジング14内の放電発生量の分布が更に適正なものとなり、無駄な電力消費を更に低減することができる。しかしながら、本発明は、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を排ガス流量分布で変化させずに排ガス流れ方向のみで変化させるようにしても良い。

【0023】〔実施形態（4）〕上記各実施形態（1）～（3）では、放電電極17、23の放電面積（横幅）を変えることで放電発生量を調整するようにしたが、図7及び図8に示す本発明の実施形態（4）では、放電電極25間の間隔を狭くするほど、放電電極25間の電界が強くなって放電が発生しやすくなる特性に着目し、浄化ハウジング14内に平行に配置された各絶縁基板24間の間隔（各流路16の上下両面の放電電極25間の間隔）を変えることで放電発生量を調整するようにしている。従って、本実施形態（4）では、各絶縁基板24内に埋設された放電電極25は、全て同じ大きさの四角形状に形成され、各流路16の上下に対向する放電電極25の放電面積は同一となっている。

【0024】本実施形態（4）では、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を排ガス流量分布に応じて変化させるために、浄化ハウジング14の中段に位置する2枚の絶縁基板24a間の間隔（放電電極25間の間隔）を最も狭くして放電発生量を最も多くし、そこから上下方向に向かうほど絶縁基板24間の間隔（放電電極25間の間隔）を広くして放電発生量を少なくするようにしている。このようにしても、浄化ハウジング14内の各位置の放電発生量を排ガス流量分布に応じて変化さ

せることができ、無駄な電力消費を低減することができる。

【0025】尚、本実施形態（4）では、各絶縁基板24の放電電極25を全て同じ大きさの四角形状に形成したが、前記実施形態（3）と同じく、各絶縁基板24の放電電極25の横幅を上流部よりも下流部の方が狭くなるように形成しても良い。これにより、前記実施形態（3）と同じ効果を得ることができる。

【0026】或は、本実施形態（4）の技術を前記実施形態（1）の技術と組み合わせて実施しても良い。つまり、各段の絶縁基板内に複数の放電電極を埋設し、排ガス流量分布に応じて各段の放電電極間の間隔と放電面積（横幅）の両方を変えて放電発生量を排ガス流量分布に応じて調整するようにしても良い。

【0027】その他、本発明は、絶縁基板の表面に触媒をコーティングしない構成としても良く、また、排ガスの流路をハニカム状に形成しても良い等、要旨を逸脱しない範囲で適宜変更して実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態（1）の排ガス浄化装置の縦断正面図

【図2】（a）は実施形態（1）の排ガス浄化装置の最上段（最下段）に位置する絶縁基板の横断面図、（b）は同絶縁基板の縦断面図

【図3】実施形態（1）の排ガス浄化装置の中段に位置する絶縁基板の横断面図

【図4】実施形態（1）の排ガス浄化システム全体の概略構成図

【図5】実施形態（2）の排ガス浄化システム全体の概略構成図

【図6】実施形態（3）の排ガス浄化装置の中段に位置する絶縁基板の横断面図

【図7】実施形態（4）の排ガス浄化装置の縦断正面図

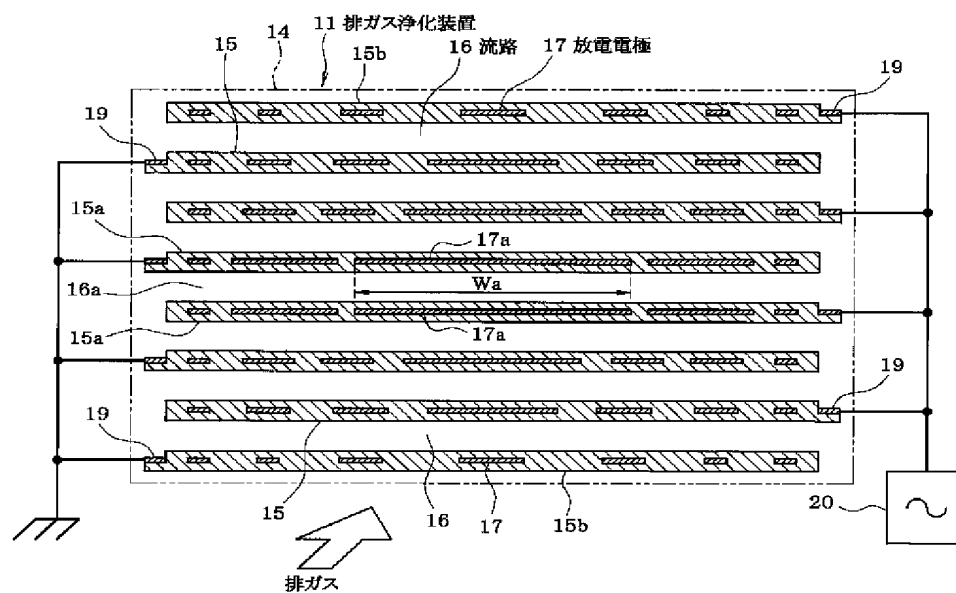
【図8】実施形態（4）の絶縁基板の横断面図

【図9】従来の排ガス浄化装置の縦断側面図

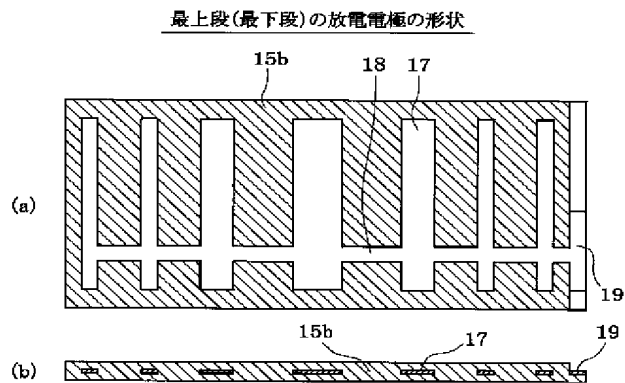
【符号の説明】

11…排ガス浄化装置、12…エンジン（内燃機関）、13…排気管、14…浄化ハウジング、15、15a…絶縁基板、16、16a…流路、17、17a…放電電極、20…高電圧発生装置、21…触媒コンバータ、22…絶縁基板、23、23a…放電電極、24…絶縁基板、25…放電電極。

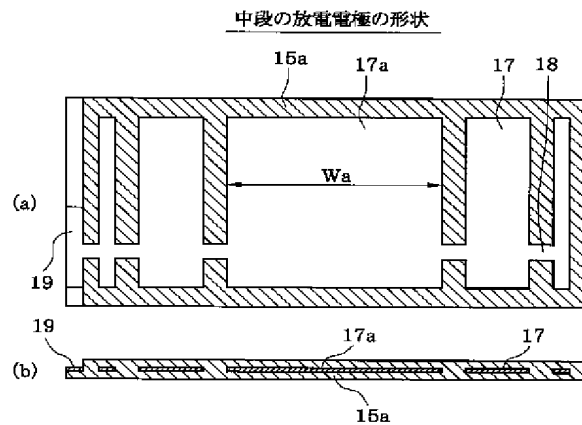
【図1】



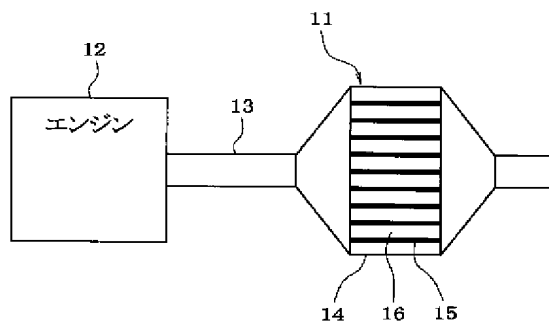
【図2】



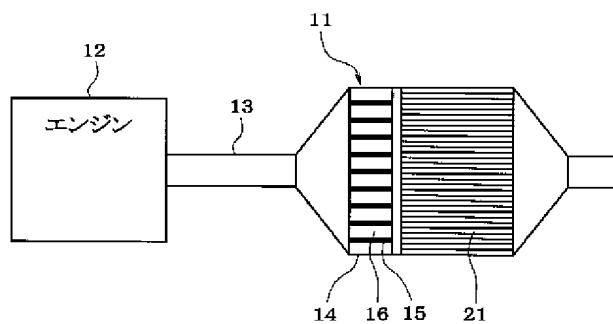
【図3】



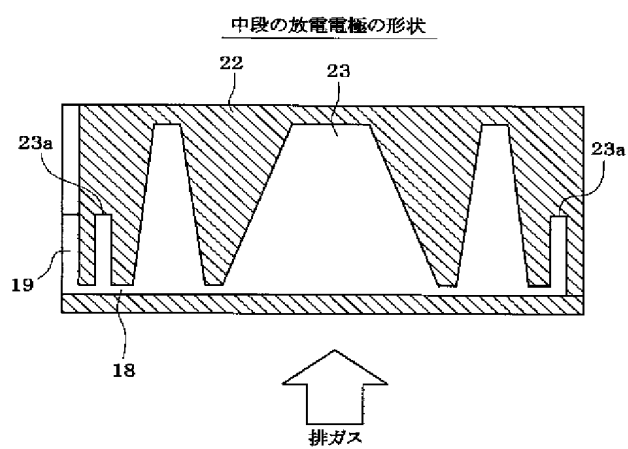
【図4】



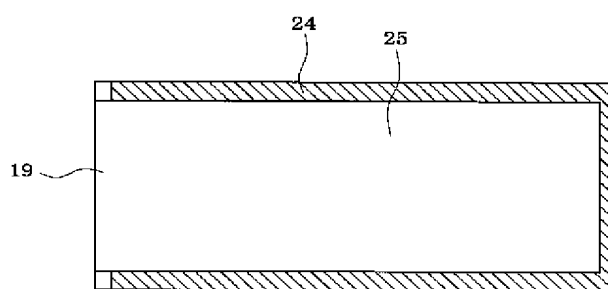
【図5】



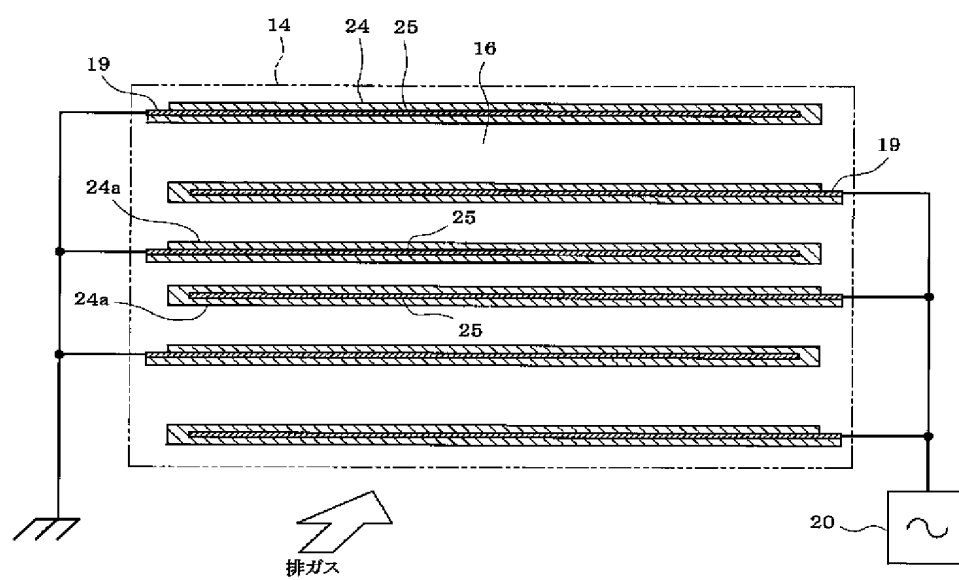
【図6】



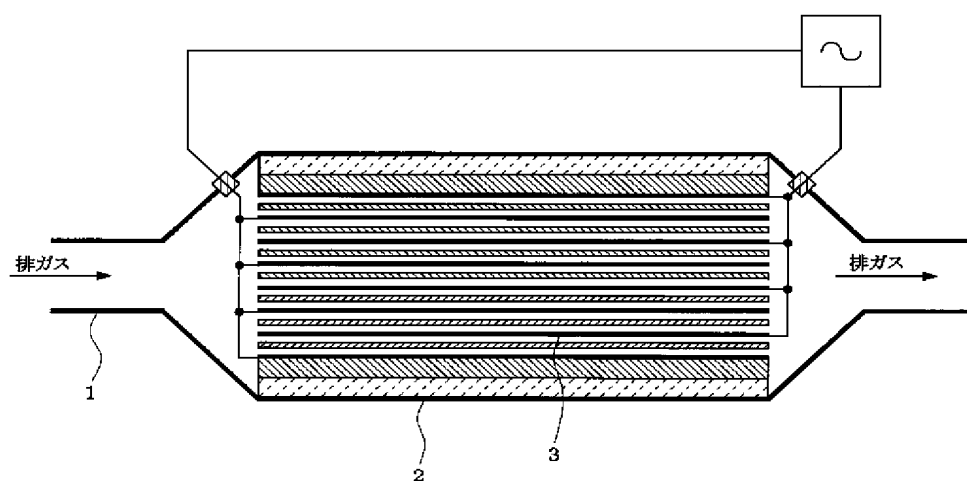
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ¹ (参考)	
B 0 1 D	53/74	B 0 1 D	53/34	1 3 5 A
	53/62		53/36	B
	53/86			

F ターム(参考) 3G091 AB01 AB02 AB03 AB14 BA01
 BA14 BA15 BA19 BA39 GA16
 GB01X GB10X GB16X GB17X
 HA07
 4D002 AA08 AA12 AA40 AC10 BA05
 BA07 CA07 DA70 GB01 HA01
 4D048 AA06 AA13 AA18 AB01 AB02
 AB03 AB05 BB03 CA01 CC33
 EA03